FACULTÉ DE MEDECINE DE PARIS

Année 1919

THÈSE

N° 13

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

Louis DUFOUR

Né le 16 Août 1891 à Jaunay-Clan.
Ancien Interne des Hôpitaux de Poitiers,
Externe des Hôpitaux de Paris.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA MÉTHODE AUSCULTATOIRE EN SPHYGMOMANOMÉTRIE CLINIQUE

L'APPLICATION DU PRINCIPE DES PESÉES

A LA

MÉTHODE OSCILLO-SPHYGMOPHONIQUE

(Méthode de Maurice Villaret-Boudet-Delaunay.)

TRAVAIL DE LA CLINIQUE MÉDICALE DE L'HOTEL-DIEU

Président : M. A. GILBERT, *Professeur.*

PARIS
LIBRAIRIE LITTÉRAIRE ET MÉDICALE
Louis ARNETTE
2, RUE CASIMIR-DELAVIGNE

1919

Faculté de Médecine de Paris

LE DOYEN : M. ROGER — ASSESSEUR M. POUCHET

PROFESSEURS MM.

Anatomie	NICOLAS
Anatomie médico-chirurgicale	CUNEO.
Physiologie	Ch. RICHET
Physique médicale	WEISS
Chimie organique et Chimie générale	DESGREZ
Bactériologie	BESANCON
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	BRUMPT
Pathologie et Thérapeutique générales	N.
Pathologie médicale	VAQUEZ
Pathologie chirurgicale	GOSSET
Anatomie pathologique	LETULLE
Histologie	PRENANT
Opérations et appareils	DUVAL
Pharmacologie et matière médicale	POUCHET
Thérapeutique	CARNOT
Hygiène	BERNARD
Médecine légale	BALTHAZARD
Histoire de la médecine et de la chirurgie	MÉNÉTRIER
Pathologie expérimentale et comparée	ROGER
Clinique médicale	ACHARD, WIDAL, GILBERT, CHAUFFARD
Hygiène et clinique de la première enfance	MARFAN
Clinique des maladies des enfants	HUTINEL
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	DUPRÉ
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	JEANSELME
Clinique des maladies du système nerveux	P. MARIE
Clinique des maladies contagieuses	TEISSIER
Clinique chirurgicale	DELBET, QUENU, LEJARS, HARTMANN
Clinique ophtalmologique	DE LAPERSONNE
Clinique des maladies des voies urinaires	LEGUEU
Clinique d'accouchements	BAR, COUVELAIRE, RIBEMONT-DESSAIGNES
Clinique gynécologique	J. L. FAURE
Clinique chirurgicale infantile	BROCA
Clinique thérapeutique	A. ROBIN
Clinique d'Oto-rhino laryngologie	SEBILEAU.

Agrégés en exercice

MM.

ALGLAVE	JEANNIN	LOEPER	ROUVIERE
BRANCA	JOUSSET (A.)	MOCQUOT	SCHWARTZ
CAMUS	LABBE (Henri)	MULON	SICARD
CASTAIGNE	LAIGNEL-LAVASTINE	NOBECOURT	TANON
CHAMPY	LANGLOIS	OKINCZYC	TERRIEN
CHEVASSU	LECENE	OMBREDANNE	TIFFENEAU
DESMAREST	LEMIERRE	RATHERY	VILLARET
GOUGEROT	LENORMANT	RETTERER	ZIMMERN
GREGOIRE	LEQUEUX	RIBIERRE	
GUENIOT	LEREBOULLET	RICHAUD	
GUILLAIN	LERI	ROUSSY	

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PÈRE, A MA MÈRE

Témoignage d'affectueuse reconnaissance pour la tendre sollicitude, dont ils m'ont toujours entouré.

A MES AMIS

MORTS AU CHAMP D'HONNEUR

Pieuse pensée, regrets profonds.

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

M. LE PROFESSEUR GILBERT

Professeur de Clinique Médicale à l'Hôtel-Dieu
Membre de l'Académie de Médecine
Officier de la Légion d'Honneur.

Pour le grand honneur qu'il me fait en acceptant de contresigner ce modeste travail.

A MES MAÎTRES DANS LES HÔPITAUX DE POITIERS

MM. le Professeur agrégé CHRÉTIEN.

le Docteur FAIVRE.

A MES MAÎTRES DANS LES HÔPITAUX DE PARIS

MM. le Professeur PINARD.

le Professeur LANDOUZY (in memoriam).

le Docteur AVIRAGNET.

le Professeur GILBERT.

Qu'ils veuillent bien accepter ici l'expression de ma profonde reconnaissance et de ma respectueuse admiration.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ MAURICE VILLARET

A qui je tiens à exprimer ma vive et respectueuse reconnaissance pour m'avoir inspiré ce travail et aidé de ses conseils bienveillants et éclairés.

PREMIÈRE PARTIE

HISTORIQUE ET DESCRIPTION SUCCINCTS DES PROCÉDÉS EMPLOYÉS ANTÉRIEUREMENT

Depuis des temps déjà assez reculés dans la science médicale, les différents cliniciens furent intrigués par la mesure de la tension artérielle. C'est ainsi qu'en 1744 le pasteur anglais Stephen Hals, voulant répéter sur le vivant les expériences du physicien Daniel Bernouilli, sur l'écoulement des liquides dans les tubes, introduisit un tube piézométrique dans l'artère crurale d'un cheval.

En 1855, apparaissent les premiers procédés destinés à mesurer la tension artérielle à travers les tissus; ils consistent à évaluer le poids dont il faut charger le sphygmographe pour arrêter ses battements ; tel est le procédé de Vierordt, ceux de Forster (1867) de Béhier (1868), de Landois, de Philadelphien (1897).

Appareils à patin. — D'autres auteurs imaginèrent les appareils à patin, qui comprimaient l'artère radiale jusqu'à extinction du pouls et donnaient des chiffres plus ou moins sûrs; tels sont les appareils de Hoorverg (1869) de Waldenburg (1877) de Bloch-Verdin-Chéron (1888).

En dehors de l'incommodité, ces procédés présentaient en outre le tort de s'appuyer sur une erreur, puisque la contre-pression était fonction du calibre du vaisseau sur lequel on expérimentait.

Appareils à pelote. — Les appareils à pelote, qui ont à leur actif de belles pages de science, étaient déjà trouvés; en 1876, von Basch présentait à Vienne son appareil à pelote à eau, qui, en 1889, après avoir passé par les mains de notre grand maître français, le professeur Potain, devenait le sphygmomanomètre à air, avec lequel ce savant étudia longuement la clinique de la tension artérielle, comme en témoigne son livre : *La pression artérielle de l'homme*. Si, entre les mains de ce grand homme, cet appareil put donner de précieux renseignements, il n'en était pas moins vrai que pour la masse des praticiens, il ne représentait pas la perfection et n'était pas toujours d'un maniement très aisé.

En dehors d'un reproche, qui peut s'adresser à tous les appareils, jusques et y compris nos plus modernes, c'est-à-dire la cause d'erreur due aux tissus humains interposés entre l'appareil et l'artère explorée, peau, tissu cellulaire sous-cutané, aponévroses, tendons, muscles, les appareils à pelote présentent une seconde

cause d'erreur, celle due à la mobilité de l'artère explorée sous la pelote ; l'artère peut glisser et être comprimée obliquement. Dans ces conditions de compression oblique, la pression nécessaire à l'écrasement peut être supérieure à la pression interne artérielle, d'où une nouvelle source de surestimation.

Si bien qu'un des auteurs les plus autorisés de notre époque, Gallavardin a pu dire qu'il fallait admettre que le sphygmomanomètre de Potain donne une surestimation de 5 à 6 centimètres de Hg, et non pas seulement 1 centimètre comme le croyait son auteur.

Une troisième cause d'erreur réside dans la grande part, qui revient au facteur personnel dans cette instrumentation. Cette cause d'erreur est commune à beaucoup d'autres méthodes, mais elle est certainement très importante dans celle-ci.

Enfin, à notre époque, on peut adresser aux appareils à pelote un autre reproche, suffisant pour les faire abandonner : celui de ne pas mesurer la tension minima Mn, bien que le Professeur Potain ait pu l'apprécier avec son appareil par certains artifices (réapparition de la pulsation normale, repérage simultané manométrique et graphique du dicrotisme).

Appareils à brassard. — ***Méthode de Riva-Rocci***. — L'honneur d'avoir eu l'idée d'appliquer une compression circulaire par une manchette pneumatique, idée qui est encore utilisée de nos jours, revient au professeur Riva-Rocci, professeur à l'Université de Pavie, qui à un Congrès italien de médecine interne, en 1896, pré-

senta son appareil destiné à mesurer la tension artérielle.

On sait que cet auteur applique la compression circulaire sur un segment de membre et apprécie par la palpation simple au doigt la disparition ou la réapparition du pouls en aval de la manchette, selon que l'on procède par compression ou décompression progressive.

La pression de la manchette, lue à ce moment au manomètre, indique la pression maxima, Mx.

De même en procédant par compression progressive on peut noter la pression, où les battements du pouls diminuent d'amplitude, on a ainsi Mn.

Le doigt palpeur étant seul témoin, c'était là la méthode palpatoire simple; on pouvait lui reprocher de manquer de sensibilité, d'avoir une trop grande part subjective du fait de l'observateur. Des méthodes plus matérielles se proposèrent d'enregistrer et de fixer le moment précis de cette disparition ou réapparition du pouls. Des appareils combinèrent la méthode graphique au principe de Riva-Rocci : tels l'appareil de Bingel (1906), le sphygmotonographe de Jacquet (1908), l'appareil de Strüsberg (1909), le turgotonographe de Strauss, l'appareil de Münger, le sphygmomanométrographe de Lagrange.

D'autres appareils se proposaient de rendre le phénomène visible et de l'observer des yeux, tels l'appareil de Bing (1907), le sphygmo-signal du professeur Vaquez.

Cette méthode n'a pas échappé à la critique; elle est accusée de donner une surestimation de la valeur de la tension. Cette surestimation tient :

1° A la déperdition perpendiculaire de la pression de la manchette à travers les tissus interposés, défaut commun à tous les appareils, que Gallavardin qualifie d'inexpugable.

2° A la réaction cardiaque, que, d'après Fernand Lévy, toute manchette constrictive provoque sur l'appareil circulatoire. « Les méthodes à manchette créent une résistance artificielle, capable de déterminer une réaction nerveuse d'hypertonie cardiaque, le cœur cherchant à s'adapter à l'obstacle qu'il doit surmonter. *A priori*, donc, toutes les méthodes à manchette, qui se basent sur la compression complète pour déterminer l'existence d'une Mx se trouvent faussées dans leur principe ».

Le Professeur Pachon vint l'accuser de reposer sur une erreur de principe, et oppose à l'appui de sa thèse une expérience, qui pour lui doit être irréfutable.

« Tout est disposé comme pour prendre la tension par la méthode de Riva-Rocci. Pour rendre l'expérience tout à fait démonstrative, et l'exploration du pouls indépendante de toute appréciation subjective personnelle, l'outillage utilisé est celui du sphygmo-signal de Vaquez.

« L'ampoule humérale est conjugée à l'oscillomètre sphygmométrique, ce qui permet à l'observateur d'interroger à volonté le pouls huméral, et de connaître sa valeur à tout instant de l'expérience, qu'il juge convenable.

« Le sphygmo-signal fonctionnant, c'est-à-dire le

pouls antibrachial étant très manifeste, on établit dans le brassard huméral la pression juste suffisante à provoquer l'arrêt du sphygmo-signal, c'est-à-dire l'extinction du pouls de l'avant-bras. Et maintenant au moment précis de l'extinction du pouls antibrachial, manœuvrons le séparateur de l'oscillomètre ; de superbes occillations se manifestent, traduisant un pouls huméral très énergique à ce moment ».

De cette expérience, l'auteur conclut, que si on exerce une compression en une région déterminée d'un membre, il n'y a pas équivalence entre l'exploration du pouls au niveau même ou en aval de la zone comprimée. Ce qu'il explique en disant que le pouls s'éteint en aval par absorption de l'onde pulsatile au niveau de la zone comprimée ; que la disparition du pouls n'est pas due à un arrêt du cours du sang, par oblitération artérielle, mais à l'uniformisation du cours du sang, par transformation de la zone artérielle comprimée en un segment élastique très extensible, en une véritable poche anévrismale artificielle, d'où l'influence de la hauteur du brassard, les chiffres étant d'autant plus bas que le brassard est plus large.

« Il en résulte que l'exploration seule du pouls à l'endroit de la zone comprimée doit être systématiquement adoptée en sphygmomanométrie clinique ».

En outre, en ce qui concerne l'appréciation de Mn, il faut reconnaître que cette méthode est pénible et souvent peu précise.

Quoi qu'il en soit de cette critique, il n'en est pas moins vrai que cette méthode donne pour Mx des résultats des

plus intéressants, qui ne sont que fort peu démentis par les expérimentations faites sur le vivant au cours d'amputation, celles de Faivre (1856), d'Albert (1883), de Kuhe Wiegandt (1896) et celles surtout d'Ottfried Müller et Blauël en 1907. Ces dernières qui font presque loi en matière de sphygmomanométrie, donnent pour Mx 110, 115 millimètres à la radiale, 100 millimètres à l'humérale. Or, Gallavardin obtient pour Mx, par la méthode de Riva-Rocci, une moyenne de 110 à 120 millimètres, ce qui lui fait dire que la surestimation est très minime, puisque d'après les vérifications expérimentales elle ne serait que de 7,5 p. 100. Toujours dans cet auteur, nous lisons : « Bien qu'influencée par l'épaisseur des parties molles ou l'état des parois artérielles, cette surestimation, à cause même de son faible degré, n'est susceptible de présenter que des variations indivuelles peu étendues.

« Ces conclusions permettent de placer délibérement la méthode de Riva-Rocci au premier rang parmi les méthodes se proposant de mesurer Mx. ».

Méthode oscillatoire. — Mais, depuis longtemps déjà, en 1876, Marey avait découvert le germe d'une méthode, qui, grâce aux travaux de Mosso, Roy et Adami, Oliver, Hill et Barnard, Pal, von Recklinghausen et Erlanger devait nous donner des appareils semblant se rapprocher davantage de la perfection. C'était la méthode oscillatoire. Ce principe trouva son application dans deux genres d'appareils :

1° Les uns étudiant les oscillations sur la compression circulaire pneumatique, tels l'oscillomètre de von Recklinghausen, le sphygmométroscope d'Amblard.

2° Les autres étudiant les oscillations sur le pouls total du membre par la méthode plétysmographique, tels les appareils de Marey, de Mosso, de Fleischer.

Dans ces appareils, les variations de compression et les oscillations du pouls étaient indiquées par le même manomètre, ce qui était d'une lecture difficile, et exposait à des erreurs, la sensibilité des appareils étant variable selon les pressions. Il y avait donc intérêt à séparer les indications de la contre-pression et les oscillations, ce que réalisèrent l'appareil du professeur Pal, de Vienne, et l'oscillomètre, que le professeur Pachon de la Faculté de Bordeaux, présenta à la *Société de Biologie* le 15 Mai 1909.

Etude de l'oscillomètre Pachon. — On sait que ce dernier appareil est caractérisé par une disposition telle que la capsule anéroïde, qui doit extérioriser les oscillations artérielles est douée d'une sensibilité constante et maxima, puisque ses parois se trouvent toujours, à quelque régime qu'on l'interroge, préalablement dans un état de tension nulle, la pression étant toujours la même sur ses deux faces.

On sait également que Mx se lit au seuil des oscillations graduellement croissantes, à l'apparition de la première oscillation différenciée.

Pour Mn, au début, on la lisait au moment des oscillations maximales; en effet, le Professeur Pachon nous disait : « Si on vient à exercer autour d'une artère ou d'un

segment de membre une pression concentrique, le pouls de l'artère ou le pouls total du membre, présente la plus grande amplitude, quand la valeur de la pression concentrique est juste égale à celle même de la pression artérielle constante, ou Mn.

« La pression, indiquée par le manomètre au moment des oscillations maximales, représente exactement la valeur de Mn du sang dans l'artère ».

Maintenant, on lit Mn au moment de la première oscillation décroissante, après les oscillations maximales, c'est-à-dire celle qui marque la sortie de la zone croissante, selon la nouvelle technique du professeur Pachon. « La première oscillation plus faible, succédant aux plus grandes oscillations, correspond à Mn ».

Si cet auteur a lui-même beaucoup critiqué la méthode palpatoire, la sienne le fut aussi d'une façon non moins acharnée. Et, malgré de grandes discussions dans la littérature médicale, la question ne semble pas tranchée. Il paraît d'ailleurs difficile qu'elle le soit, puisque de longtemps encore, il semble que sur cette question, nous soyons condamnés à nous contenter de méthodes approximatives, plus ou moins entachées de cause d'erreur, les méthodes d'une exactitude rigoureusement scientifique n'étant pas toujours compatibles avec la pratique médicale.

Néanmoins, nous essayerons d'analyser la critique de cette méthode.

Au sujet de Mx. — A). *Surestimation.* — D'après les différents auteurs, le chiffre moyen qui exprime Mx, chez les sujets normaux oscille entre 14 et 17 centimètres

de Hg. D'une façon générale, il est jugé trop fort, par rapport à la Mx artérielle réelle, si pour cette dernière on se base sur les expérimentations de Ottfried Müller et Blauël déjà citées. De plus, cette surestimation est d'autant plus forte que Mx est plus élevée. C'est l'avis de MM. Josué, Lian, Gallavardin, Enriquez, Surmont, Barré.

Gallavardin écrit : » Les chiffres de la méthode oscillatoire sont constamment et souvent notablement plus élevés que ceux fournis par la méthode palpatoire. Or, toutes les vérifications expérimentales, que je connais, vérifications faites non sur des animaux, mais sur l'homme (Müller, Blauël, Dehon, Dubus, Heitz) ont toujours montré que Mx sanglante était encore inférieure aux chiffres fournis par la palpation ».

Cet auteur explique cette surestimation par ce fait que la transmission de la pression de la manchette à l'intérieur de l'artère est inégale et incomplète, et ce, pour deux raisons.

1° Par *déperdition perpendiculaire,* par inertie des différents milieux interposés.

2° Par *déperdition tangentielle*, particulièrement étudiée par von Recklinghausen. « Quand la partie centrale de l'artère, dit Gallavardin, qui reçoit le maximum de pression (par exemple une pression initiale de 15 centimètres Hg, diminuée de la déperdition perpendiculaire) vient de s'affaisser sous une pression qui est si on veut de 14 centimètres Hg, comme au même moment les parties périphériques du segment artériel sont encore béantes, il faut bien admettre que leur pour-

tour supporte une pression inférieure à 14. Suffisamment en dehors des bords de la manchette, les mêmes parties molles sont soumises à une pression nulle. On est donc obligé d'admettre, que du centre de la manchette jusqu'au delà de ses bords, la pression, qui pèse sur les parois artérielles, subit une dégradation progressive de 14 à 0, dégradation dont la pente peut être suffisamment raide dans les circonstances favorables, mais aussi plus oblique dans d'autres circonstances moins heureuses. Car, et c'est ce qu'il y a de plus grave, la déperdition tangentielle, qui ne fait que mesurer le taux de cette dégradation progressive au niveau des parties les plus périphériques du segment artériel, compris sous la manchette, ne représente nullement une valeur fixe, mais une valeur éminemment variable, suivant l'épaisseur des parties molles, et la hauteur de la pression initiale.

« Dès lors, pour une pression de 15 dans la manchette, de 14 sur la partie centrale de l'artère, quelle est la pression qui va peser sur ses parties périphériques et en commander la béance, 13, 12, 11. Ni l'une ni l'autre de ces pressions d'une façon fixe, mais une pression inférieure, tantôt de 1 à 2 centimètres, tantôt de 3 à 4 ou peut-être plus à la pression centrale, suivant l'élévation de la tension artérielle du sujet ou le diamètre de son bras.

« Une méthode sphygmomanométrique, basée sur la compression pneumatique d'un membre, aura d'autant plus de chance d'être exacte, qu'elle interrogera au niveau du segment artériel exploré un phénomène central, et non un phénomène périphérique.....

« Dans la mesure de Mx, la méthode oscillatoire interroge un phénomène périphérique, la méthode palpatoire un phénomène central.

« Que l'on procède par compression progressive ou par décompression graduelle, c'est dans les deux cas un phénomène périphérique, à savoir la dernière obturation ou la première ouverture des lèvres artérielles sous le bord supérieur de la manchette. Noter à cet instant la pression systolique, c'est enregistrer une certaine pression de la manchette 15, mais qui, pour donner une indication exacte, demanderait à être amputée de ses deux déperditions, perpendiculaire et tangentielle. On lit 15 dans la manchette, mais la pression systolique n'est peut-être que 12 ou 11. Ceci vient à l'appui de toutes les vérifications expérimentales, qui ont toujours montré que la mesure de Mx par la méthode oscillatoire donnait pour cette pression les chiffres notablement trop élevés ».

Et, plus loin, après avoir fait remarquer que la méthode de Riva-Rocci interrogeait un phénomène central, et par conséquent était garantie contre la dépertition tangentielle, l'auteur en arrive à cette conclusion : « En résumé, tant que l'on n'aura pas trouvé le moyen d'enregistrer séparément les oscillations des parties périphériques et de la partie centrale d'une même manchette, la méthode de Riva-Rocci restera la meilleure méthode de la mesure de Mx.

« On ne saurait discuter la question de principe, à savoir la supériorité de la méthode palpatoire, sur la méthode oscillatoire ».

Enriquez et Cottet déclarent qu'ils ont été frappés de l'élévation des chiffres auxquels correspond la première oscillation différenciée et par conséquent de la surestimation de Mx par rapport aux chiffres des autres méthodes.

Le Professeur Surmont et ses collaborateurs les Drs Dehon et Heitz aboutissent nettement à la même conclusion : « En ce qui concerne Mx, il est évident pour tous les cliniciens, que la méthode des oscillations telle qu'elle est réalisée par l'appareil Pachon donne une surestimation sur les méthodes anciennement employées. Cette surestimation, signalée tout d'abord par Gallavardin, par Cordier et Rebattu, a été bien mise en évidence dans un article d'Enriquez et Cottet. Les expériences de Dehon, Dubus, et Jean Heitz, qui prennent la pression chez le vivant, ont montré que cette pression restait encore inférieure de 10 p. 100 aux valeurs de pression données par la méthode de Riva-Rocci. Quant à la méthode oscillatoire, elle donnait une surestimation beaucoup plus considérable, atteignant en moyenne 45 p. 100, dans certains cas pouvant s'élever jusqu'à 80 p. 100 ».

En revanche, Martinet n'accorde pas grande confiance aux expérimentations comme celles de Ottfried Müller et Blauël, pour dire quelle est, de la méthode palpatoire ou de la méthode oscillatoire, la plus exacte : « La méthode dite directe est indirecte, du fait de l'interposition de la solution d'oxalate de chaux, de l'inertie des liquides, de l'élasticité des parois du tube de caoutchouc de transmission. Y a-t-il surestimation avec la méthode

oscillatoire? C'est en effet probable, mais il y a sûrement sous-estimation avec la méthode prétendue directe. Cette dernière ne peut donc aucunement tenir lieu de critère à la précédente ».

Enfin, Lian et Morel firent sur des chiens des expériences, qui infirmèrent beaucoup la méthode oscillatoire, et en particulier la critique du Professeur Pachon, sur l'erreur de principe de la méthode de Riva-Rocci, dans sa théorie de l'uniformisation du pouls en aval de la compression. En effet, ils démontrèrent :

1° Qu'au moment où on lit Mx oscillatoire, le sang ne coule pas au delà de la manchette.

2° Que pour une décompression plus marquée de la manchette, le sang jaillit, et que cet écoulement est d'emblée pulsatile.

Les courbes plétysmographiques de Strohl et Barré contredisent aussi dans le même sens l'expérience du Professeur Pachon, et font conclure à la surestimation de Mx oscillatoire.

b) *Difficulté de lecture.* — Il n'est pas toujours aisé de saisir la première oscillation différenciée, de savoir exactement sur quelle oscillation on doit se fixer, et de fait elle n'est pas toujours la même pour plusieurs observateurs. La présence des oscillations supra-maximales est quelquefois une grosse difficulté. Gallavardin nous dit : « Parfois, il faut bien l'avouer, la démarcation entre les petites oscillations supra-maximales et les grandes oscillations, est vraiment impossible à surprendre ou du moins à fixer avec certitude. Les petites oscillations, dues aux chocs du pouls huméral

sur le rebord supérieur de la manchette, à mesure que la pression tombe, augmentent progressivement d'amplitude jusqu'à devenir assez grandes, puis très grandes et donner l'impression nette que l'on est dans les grandes oscillations, comme en témoigne du reste la réapparition du pouls radial, perçu à la palpation ».

Martinet, qui paraît plutôt partisan de la méthode oscillométrique, reconnaît la vérité de cette critique pour les pressions élevées, supérieures à 26-28 centimètres, ou pour les pressions basses, inférieures à 11 centimètres, soit pour lui dans 4 p. 100 des cas.

« Dans la plupart des cas, dit cet auteur, 75 p. 100, la tension tant maxima que minima peut être appréciée à un demi-centimètre Hg, dans 20 p. 100 à 1 centimètre, dans 5 p. 100 l'approximation est difficile, du moins pour Mx, à plus de 1 centimètre et demi, très exceptionnellement à 2 centimètres, et ce, seulement pour les hautes pressions supérieures à 28 centimètres. »

Enriquez et Cottet accusent aussi la difficulté de la lecture de la première oscillation différenciée : « En nous conformant à la notice du Pachon, nous n'avons pas tardé à constater la difficulté que l'on a souvent à distinguer la première oscillation croissante », et ils en donnent une explication très convaincante.

« Avant qu'elle puisse traverser le segment de membre, comprimé, l'onde systolique pénètre peu à peu sous la partie supérieure de la manchette, au fur et à mesure que la pression s'y abaisse, elle donne lieu à des battements partiels, qui se produisent non seulement contre le bord supérieur de cette manchette, mais sous sa

partie supérieure et qui se traduisent par les oscillations supramaximales.

« Les choses étant ainsi, on ne voit pas pourquoi ces pulsations partielles supramaximales resteraient forcément égales, et pourquoi, au contraire, elles ne croîtraient pas progressivement, au fur et à mesure que l'onde systolique pénétrant davantage sous la manchette, y produit des battements plus expansifs et ébranle une plus large surface de cette manchette, avant que de la traverser complètement.

« On comprend dès lors très bien, qu'ainsi que cela se vérifie dans la pratique, la phase des oscillations supramaximales, soit d'autant plus longue et plus difficile à délimiter, que la tension artérielle est plus forte, et que le ventricule gauche se contracte plus vigoureusement, et que le système oscillant est d'une sensibilité plus grande ».

C'est pour supprimer cette cause d'erreur, que les auteurs voient dans la difficulté de saisir l'oscillation différenciée, parmi les oscillations supramaximales, que reprenant les idées d'Amblard et de Wybauw, ils proposèrent d'abord un brassard à double chambre, puis un appareil à deux brassards. Ce second appareil fut réalisé plus tard par Lian.

D'après ces modifications, sur 28 mensurations, les auteurs trouvent que 22 fois le chiffre de la première oscillation croissante est supérieur à celui de la première oscillation corrigée. L'écart est de 1 à 5 centimètres, d'autant plus grand que l'on a affaire à une tension plus forte.

A ce sujet, le Professeur Surmont rapporte les chiffres de Cordier et Rebattu pour lesquels la lecture de la première oscillation différenciée est difficile dans 88 p. 100 des cas et à peu près impossible dans 8 p. 100, sans tenir compte des arythmies. Ces résultats et ses constations personnelles poussèrent cet auteur à imaginer un appareil à double brassard, pendant que Jarricot proposait un appareil du même genre et que Finck faisait construire un large brassard à double chambre, toujours dans le même but de supprimer les oscillations supramaximales et de rendre aussi la lecture de Mx plus facile et plus nette.

Barré et Strohl, avec leur appareil enregistreur des oscillations, nous disent qu'il est souvent difficile de dire à quel moment les grandes oscillations succèdent aux oscillations supramaximales, quand on veut se baser exclusivement sur l'amplitude des oscillations.

Enfin, Lian perfectionne l'idée d'Enriquez et Cottet en ajoutant à l'appareil du Professeur Pachon, celui-ci étant placé sur l'avant-bras, un brassard brachial de 12 centimètres de hauteur. Il adopte cette dimension de brassard pour répondre à l'objection que les chiffres obtenus varient selon la hauteur du brassard brachial, quand ce dernier a une hauteur inférieure à 12 centimètres.

Il mesure Mx par la méthode palpatoire, contrôlée par la méthode objective, Mn par la vibrance du pouls (phénomène d'Ehret) et la méthode oscillatoire.

Par sa technique, il trouve les chiffres suivants :

Mx = de 11 à 13 cm.
Mn = de 7 à 9 —

Le Docteur Verut avait eu aussi l'idée de placer à la partie inférieure du bras un appareil Vaquez, qui supprimerait les oscillations supramaximales, mais il ne l'a pas réalisée ayant adopté et approuvé la modification apportée à l'appareil du Professeur Pachon par le Docteur Lian.

Quoi qu'il en soit, ces différents procédés de correction de la méthode oscillométrique ne réunirent pas les suffrages des praticiens, et ils ne sont guère employés dans la pratique médicale courante. Ils sont même assez sévèrement jugés par Gallavardin « les doubles brassards imaginés jusque-là (Amblard, Wybauw, Enriquez et Cottet, Finck) me paraissent plutôt être une combinaison d'un brassard compresseur et d'une manchette sphygmo-exploratrice que réaliser un véritable perfectionnement de la méthode oscillatoire ».

Et à propos de l'appareil de Lian, Martinet s'exprime ainsi. « La modification de Lian sur le Pachon introduit une cause d'erreur permanente et considérable. Il suffit pour le démontrer de changer la hauteur du brassard supérieur supplémentaire, suivant que sa hauteur est égale, supérieure, ou inférieure à celle du brassard primitif, les chiffres obtenus sont tout à fait différents; la correction ainsi obtenue est donc tout à fait arbitraire ».

C'est toujours dans le même ordre d'idées, dans le but de rendre plus facile l'appréciation de cette première oscillation différenciée que H. Delaunay « proposait de

tracer la courbe oscillométrique. Schématiquement, il y distinguait 4 parties :

1° Ligne des oscillations de très faible amplitude.

2° Ligne des oscillations supramaximales.

3° Ligne des oscillations nettement croissantes.

4° Ligne des grandes oscillations.

Dans ces conditions, il plaçait Mx au point d'intersection des lignes 2 et 3. Mais ce procédé a encore sa contrepartie et Barré nous dit que dans la plupart des cas ce point n'est pas net et ne peut être fixé, sans compter qu'il fixe Mx sur la dernière petite oscillation, tandis qu'elle doit être prise sur la première grande oscillation différenciée.

Au sujet de Mn. — Si la méthode oscillométrique, et en particulier l'appareil Pachon est très critiqué pour la détermination de Mx, soit parce qu'ils donnent des chiffres trop élevés, soit parce que ces chiffres sont difficiles à lire dans certains cas, en revanche cette méthode est très appréciée pour la mesure de Mn, et à ce sujet, la littérature médicale ne contient que des éloges. Les auteurs, qui l'ont vérifiée, tels que Gallavardin, Josué, s'accordent à la reconnaître aussi exacte que possible. Le Professeur Surmont dit que, d'après les expérimentations faites sur le vivant, l'erreur de détermination ne dépasse pas 5 millimètres Hg.

Néanmoins, il est encore des cas, où il est difficile de différencier le début de la période des oscillations décroissantes, caractéristique de Mn, ainsi que nous le confirme Martinet.

Indice oscillométrique. — Si, sur le terrain de la sphygmomanométrie, l'appareil du Professeur Pachon a rencontré diverses critiques, on ne saurait discuter l'avantage, que présente cet appareil, quand il apporte au clinicien la notion de l'indice oscillométrique, reconnue ces temps derniers de plus en plus importante dans toutes ses applications médicales, chirurgicales et obstétricales. C'est ce que MM. Billard, Jeanneney et Ballard viennent de rappeler dernièrement dans le *Journal Médical Français* et tous les auteurs qui étudient la tension artérielle sur la courbe oscillométrique, tels que MM. Delaunay, Bouttier, May, appuient leurs travaux sur elle.

Méthode auscultatoire. — Parmi les trois méthodes, que l'on peut regarder comme dérivées de la méthode oscillométrique, savoir, celle basée sur les sensations subjectives du sujet, celle basée sur la vibrance spéciale du pouls, phénomène découvert par Ehret en 1909, très estimée par certains auteurs, par Gallavardin en particulier, et celle basée sur l'auscultation de l'artère, nous retiendrons spécialement cette dernière.

Cette méthode auscultatoire fut découverte en 1905 par Korotkow, et étudiée par Krylow, Janowsky et ses élèves W. Ettinger et von Westenrijk, Fellner, Fischer, Strumpf et Zabel, Winterhalder et enfin recommandée en France par Laubry, qui, le 8 Mai 1914, présente son sphygmophone à la Société Médicale des Hôpitaux.

On sait comment procède cet auteur. Il place un brassard compresseur Vaquez au bras, et son sphyg-

mophone au pli du coude, puis pendant la décompression progressive du brassard, il ausculte l'artère humérale. « Peu à peu, dit-il, sous l'influence de la décompression, apparaît une première vibration, si minime soit-elle, elle correspond à Mx. D'autres lui succèdent à mesure que la compression du brassard diminue. Elles sont plus amples, plus sonores, quelquefois ont le timbre d'un souffle atteignant un maximum, qui subit à son tour une atténuation de plus ou moins longue durée, puis brusquement les vibrations cessent ou deviennent imperceptibles : Mn est obtenue ».

Gallavardin, Mac William, Murray, Tixier, ont particulièrement insisté sur l'importance qu'il y a à placer l'index diastolique auscultatoire à la fin de la troisième phase, c'est-à-dire au dernier ton artériel vibrant tandis que Korotkow le plaçait à l'extinction totale de tout bruit.

Grâce à cette correction, la minima auscultatoire est aussi exacte que possible; elle coïncide à peu de chose près avec la Mn oscillatoire et la Mn palpatoire, et se trouve vérifiée par les expériences de Max Melvil, Mac William et Murray, grands partisans de la méthode auscultatoire en Angleterre.

Bien que cette méthode soit très recommandée par son école, comme plus nette, plus facile que la méthode palpo-vibratoire, comme demandant en outre une instrumentation moins embarrassante et moins onéreuse que la méthode oscillométrique, ses partisans lui reconnaissent quelques points critiquables.

1° Elle donne une légère surestimation de Mx, 5 millimètres en moyenne, sur la méthode de Riva-Rocci.

2° Dans quelques cas, la détermination de Mn peut être douteuse, la transition entre la troisième phase et la quatrième, qui généralement est brusque et par conséquent très nette, peut être progressive et régulière, ce qui laisse l'observateur dans le doute sur la position de Mn.

3° Dans d'autres cas, on peut observer, en pleine zone mensurante, une zone de silence, précédée et suivie de tons très nets. Ce phénomène, qui d'ailleurs n'a pas reçu d'application, peut, lui aussi, créer une cause d'erreur.

Donc, cette méthode n'est pas parfaite plus que les autres, si elle apporte des qualités nouvelles incontestables; elle apporte aussi sa part de défauts, et ce n'est pas encore elle qui donne la solution de ces grandes discussions entre les partisans des différentes méthodes. Ainsi nous nous trouvons devant plusieurs méthodes sphygmomanométriques, pour le moins trois, palpatoire, oscillatoire, auscultatoire, qui sont représentées par une foule d'appareils, sans pourtant posséder une technique qui s'impose à l'approbation de tous les cliniciens.

DEUXIÈME PARTIE

LA MÉTHODE OSCILLO-SPHYGMOPHONIQUE

(Maurice Villaret et Boudet; Delaunay).

Nous sommes donc particulièrement reconnaissant à M. le Professeur agrégé Maurice Villaret d'avoir bien voulu nous initier à sa nouvelle technique de sphygmomanométrie, qu'il a présentée à la *Société de Biologie*, le 11 Janvier 1919, en collaboration avec le Docteur Boudet.

Cette nouvelle technique, à laquelle nous consacrons la plus grande part de notre thèse, parce qu'elle est peu connue encore, a été étudiée par son auteur au Centre de Neurologie de la XVI[e] Région. M. Maurice Villaret a résumé sa méthode dans un cours sur les affections nerveuses à la Faculté de Médecine de Montpellier, en Janvier 1918, au sujet des séquelles des traumatismes de guerre cranio-cérébraux. Ce n'est que plus tard, 11 Janvier 1919, qu'il a fait une communication détaillée de la méthode à la *Société de Biologie*,

avec son assistant, M. Boudet, ignorant à ce moment et pour cause, une petite note en bas de page de M. Delaunay, qui quelques semaines avant cette communication (*Gazette hebdomadaire des Sociétés Médicales de Bordeaux* du 24 Novembre 1918) se contente de faire allusion à une méthode semblable, sans en donner aucun détail de technique, pas plus que de résultats physiologiques ou pathologiques obtenus avec elle.

Technique.

Voici comment procèdent ces auteurs. Ils appliquent à la *partie moyenne du bras le brassard de l'oscillomètre sphygmométrique* du Professeur Pachon, le *tambour du sphygmophone* de Laubry est appliqué audessous du brassard, sur la moitié interne du pli du coude de telle façon qu'il déborde la ligne médiane de cette région d'un travers de doigt environ en dehors, selon les recommandations de cet auteur.

Une main explore le pouls sur l'artère radiale.

L'oscillomètre et le sphygmophone étant placés, le brassard brachial est gonflé à une pression supérieure à celle que l'on suppose être la Mx. Puis on décomprime lentement par centimètre de Hg, au fur et à mesure de cette décompression, on note sur une feuille à diagramme :

1° Les *amplitudes d'oscillations* de l'aiguille de l'oscillomètre, en fonction des degrés de pression du manomètre.

2° On marque d'un signe spécial le point où l'on perçoit le premier bruit artériel dans le sphygmophone,

Mx auscultatoire et le point où l'on entend le passage de la troisième phase à la quatrième dans la gamme des tons artériels, ***Mn auscultatoire***.

3° Enfin le point où le doigt palpeur sent la première pulsation, ***Mx de Riva-Rocci***.

En réunissant les points fournis par les amplitudes d'oscillations, on a ainsi une courbe (en abcisses, les degrés de pression, en ordonnées les amplitudes d'oscillation) sur laquelle se distingue déjà nettement la première oscillation croissante différenciée, Mx oscillatoire, et la première oscillation décroissante, Mn oscillatoire. Mais en même temps cette courbe porte les renseignements fournis par les méthodes auscultatoire et palpatoire, et ainsi se trouvent résumés sur un même tracé les résultats de trois explorations différentes. (Page 35).

Cette technique ne prétend nullement à une exactitude rigoureusement scientifique. Mais est-il vrai que l'on ne puisse mesurer quelque chose qu'avec des instruments parfaitement exacts et que les mesures approximatives n'ont pas de valeur? Evidemment non, les chiffres, que nous donne une mesure, ne sont autre chose pour nous, que des termes de comparaison. Dans les sciences, même très exactes, on compte avec des erreurs, et on s'habitue à en calculer la valeur. En biologie, nous devons souvent nous contenter de résultats approchés; ils n'en conservent pourtant pas moins toute leur valeur, à la condition qu'ils soient comparables, c'est-à-dire que l'erreur soit la même pour tous les mêmes cas.

C'est ainsi que lorsque nous comptons les globules

rouges par millimètre cube, nous ne prétendons pas à une exactitude rigoureuse, et pourtant cette numération n'en garde pas moins une grande importance dans la formule hématologique d'un anémique.

De même l'erreur que fait faire une méthode sphygmomanométrique ne peut suffire à nous la faire abandonner, tant que nous n'en possédons pas une vraiment supérieure à lui substituer. Si nous connaissons son erreur et si nous savons l'apprécier, il nous suffira de savoir que tel chiffre est obtenu avec la méthode oscillatoire par exemple, pour que nous nous gardions de le comparer à un autre obtenu par la méthode palpatoire, ou même par un observateur différent, et d'en déduire des conclusions sans prendre certaines précautions. Sous cette réserve, il faudrait être de mauvaise foi, pour ne pas reconnaître que les trois méthodes sphygmomanométriques palpatoire, oscillatoire et auscultatoire, permettent de faire une excellente sphygmomanométrie clinique, et c'est d'ailleurs ce que l'expérience prouve hautement.

La technique de MM. Villaret-Boudet s'appuie sur les qualités des méthodes, qu'elle emploie, pour suppléer aux défauts de l'une par les avantages de l'autre, contrôler un sens par un autre, la vue par l'oüie, ce dernier par le tact, et donner ainsi aux praticiens un moyen d'apprécier de plus près cette notion si importante en clinique, la tension artérielle, qui a inspiré à Gallavardin cette phrase très heureuse : « La sphygmomanométrie est aux maladies chroniques, ce qu'est la thermométrie aux maladies aiguës ».

TROISIÈME PARTIE

APPLICATION DU PRINCIPE DES PESÉES A LA MÉTHODE OSCILLO-SPHYGMOPHONIQUE

En possession de cette courbe oscillométrique, on peut ne pas se contenter de l'aspect et étudier un autre de ses caractères. Sous l'inspiration de M. le Professeur agrégé Maurice Villaret, nous avons cherché à étudier la valeur d'une certaine surface délimitée par la courbe.

La surface, que nous étudions, est définie par la construction suivante : des points A et B, fournis, l'un A par le Mx auscultatoire, l'autre B par le Mn auscultatoire, nous abaissons les lignes de rappel, que nous prolongeons jusqu'à une ligne *zz'*. Notre surface est dont ABCD, limitée d'une part, par la partie de la courbe, comprise entre les points A et B, c'est-à-dire la partie auscultable de la courbe, puis par les perpendiculaires AC et BD et enfin par la droite CD.

La ligne zz' est une droite, menée à 45° sur l'axe des abcisses xx', à partir de O de cet axe, pour faire rentrer dans notre surface un élément, qui soit proportionnel à la hauteur de la Mx et de la Mn. Cet élément, qui amplifie notre surface, est destiné à éviter certaines, causes d'erreur, qui pourraient se produire dans les cas limites.

Nous avons construit nos surfaces sur du papier quadrillé à 5 millimètres, en représentant en abcisses 1 centimètre de pression du manomètre de l'oscillomètre par un carré de notre papier, et en ordonnées un degré d'oscillation par deux carrés.

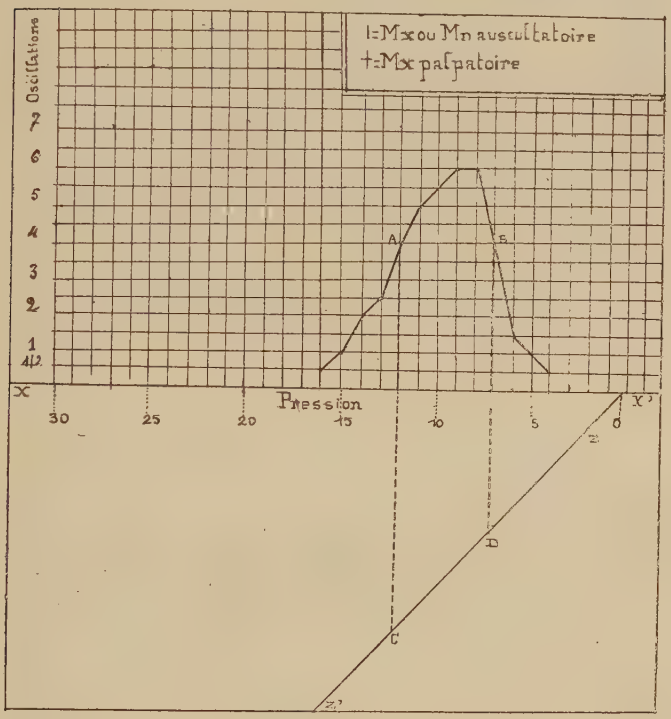
En général, la surface ainsi obtenue est une surface irrégulière, difficile à mesurer géométriquement. Nous l'avons estimée par pesée. Pour que les pesées soient plus faciles et ne demandent pas une haute précision, nous avons eu recours à une matière de densité plus forte que le papier. Nous avons transporté notre surface sur une lame métallique et l'avons découpée. Comme lame métallique, nous avons employé des feuilles de fer blanc de 2/10 de millimètre d'épaisseur, désignées dans le commerce sous le nom de « clinquant ». Nous avons arrêté notre choix sur ces feuilles parce que :

1° Elles pesaient un poids suffisant pour enregistrer sans trop de difficultés des variations de surface quelquefois assez faibles et pour les traduire par des variations de poids assez grandes.

2° Elles sont assez homogènes pour permettre les comparaisons que nous nous proposions de faire.

3° Elles se laissent couper commodément ; sans outillage compliqué, nous avons pu découper toutes nos surfaces avec de simples ciseaux de couturière.

4° Elles se trouvent facilement dans le commerce et



sont peu fragiles, ce qui permet de renouveler à volonté les expériences.

Nous avons appliqué cette méthode d'abord à la physiologie, essayant d'établir des chiffres physiologiques, puis à la pathologie, à des cas où la mesure de la tension artérielle est particulièrement intéressante à connaître.

En ce qui concerne la pathologie, nous n'avons pas eu la prétention de vérifier des notions déjà établies par des travaux à l'abri de tout reproche, mais nous nous sommes proposé seulement de montrer, par quelques exemples, les résultats de la technique devant les exigences de la pathologie.

Toutes nos mensurations sont faites sur des sujets à jeun et dans le décubitus dorsal, de manière à nous mettre à l'abri des variations dues à l'influence de la digestion et de l'orthostatisme.

Les poids de notre surface considérée sont exprimés en grammes.

QUATRIÈME PARTIE

RÉSULTATS OBTENUS A L'AIDE DE LA TECHNIQUE OSCILLO-SPHYGMOPHONIQUE NOTÉE PAR LA MÉTHODE PONDÉRALE

A. — **Résultats physiologiques.**

Nous résumons dans le tableau suivant la moyenne des chiffres, qui nous ont été donnés par oscillomètre, par le sphygmophone, par la palpation et par la méthode Maurice Villaret-Boudet-Delaunay, chez des sujets adultes normaux, exempts de troubles pathologiques, les femmes en particulier, prises en dehors de la période menstruelle ou de l'état de gestation.

La surface, considérée dans la colonne réservée aux chiffres de Pachon, est une surface construite selon le même principe que nous avons exposé, mais les lignes de rappel AC et BD ont été menées de points fournis par la Mx et la Mn oscillométriques.

Nous remarquons que l'indice dans la méthode Villaret-Boudet-Delaunay est nettement plus fort que dans la méthode Pachon, c'est-à-dire que l'indice est plus fort lorsqu'on applique le brassard de l'oscillomètre au bras plutôt qu'au poignet. Cette technique semble augmenter la sensibilité de l'appareil, et rendre les lectures plus faciles, ce qui serait un avantage.

Méthode		Mx (1)	Mn	Pd	I	S
Pachon.....	Hommes	15	7	8	2	5
	Femmes	14	7	7	2	4,1
Laubry.....	Hommes	12,5	7			
	Femmes	11,5	7			
Riva-Rocci.....	Hommes	12				
	Femmes	11				
Villaret-Boudet .	Hommes	12,5	7	5,5	,6	4,55
	Femmes	11,5	7	4,5	4	2,95

(1) *Abréviations.* — Pression maxima = Mx ; Pression minima = Mn ; Pression différentielle = Pd ; Indice oscillométrique = I ; Poids de la surface = S ; Oscillations = O.

Influence de l'orthostatisme et de la digestion.

Les travaux du Professeur Potain nous ont appris que la digestion et l'orthostatisme n'étaient pas indifférents à la valeur de la tension artérielle. Les travaux du Professeur agrégé Villaret pour l'orthostatisme, du Profes-

seur agrégé Lœper pour la digestion, ont confirmé et précisé cette influence.

Ils nous disent que l'orthostatisme fait baisser en moyenne la Mx de 1 centimètre, et qu'il n'influe pas sur la Mn.

L'influence de la digestion est un peu plus complexe. La Mn reste la même, mais pour Mx :

De 1/4 d'heure à 3/4 d'heure	après le repas	il y à hypertension.
De 3/4 d'heure à 1 heure 1/2	—	— hypotension.
3 heures	—	— hypertension.

Ces variations sont d'ailleurs fonction de la qualité et de la température des aliments et de l'état plus ou moins pathologique de l'estomac.

Les tableaux correspondants montrent que la méthode Villaret-Boudet nous a donné des résultats parfaitement conformes à ces idées. Pourtant pour la digestion, l'hypertension post-brandiale nous a paru dépasser le délai de 45 minutes.

Digestion.

		Mx	Mn	Pd	I	S
1er Sujet...	avant repas	12	7	5	6	4,05
	1 heure après	13	7	6	7	5,50
2e Sujet...	avant repas	12	7	5	3,5	3,65
	1 heure après	13	7	6	4	4,55
3e Sujet...	avant repas	14	9	5	7	5,35
	2 h. 30 après	13	9	4	7	4,25

Orthostatisme.

		Mx	Mn	Pd	I	S
1er Sujet.....	couché	12	7	5	6	4,05
	debout	12	7	5	6	3,80
2e Sujet.....	couché	14	9	5	7	5,35
	debout	13	9	4	7	3,85
3e Sujet.....	couché	12	7	5	5	3,75
	debout	11	7	4	4,5	2,85
4e Sujet.....	couché	15	8	7	7	6,55
	debout	14	8	6	6	5,15

Influence des agents de déséquilibration vasculaire.

On sait que chez le sujet normal les agents de déséquilibration vasculaire n'ont pas, ou tout au moins fort peu, d'influence sur la valeur de la tension artérielle. C'est ce que nous avons pu vérifier sur les deux exemples suivants soumis à l'épreuve du refroidissement par un bain de bras de 5 minutes dans de l'eau à 8° et à l'épreuve du réchauffement par un bain de bras de 5 minutes dans de l'eau à 40°.

Nous voyons les poids de notre surface rester à peu de chose près les mêmes ; nous verrons que pour certains traumatismes cérébraux il n'en est plus de même.

Déséquilibration vasculaire sur sujet normal.

	Age	Mx	Mn	Pd	I	S	O	
1er Sujet.	29 ans.	12	7	5	5	4,20	régulières.	Normal. } Bras droit.
		12	7	5	5	4,15		après bain froid. } Bras droit.
		12	7	5	5	4,25		après bain chaud. } Bras droit.
		12	7	5	5	4,25		Normal. } Bras gauche.
		12	7	5	5	4,20		après bain froid. } Bras gauche.
		12	7	5	5	4,20		après bain chaud. } Bras gauche.
2e Sujet.	28 ans.	14	9	5	6	5,15	régulières.	Normal. } Bras droit.
		14	9	5	6	5,10		après bain froid. } Bras droit.
		14	9	5	6	5,15		après bain chaud. } Bras droit.
		14	9	5	6	5,10		Normal. } Bras gauche.
		14	9	5	6	5,05		après bain froid. } Bras gauche.
		14	9	5	6	5,15		aprés bain chaud. } Bras gauche.

Constatations pathologiques.

Lésions cardiaques compensées.

1° *Insuffisance aortique.* — Nous n'avons pas à insister sur la valeur de la tension artérielle en pareil cas; on sait quelle importance elle a dans cette maladie, au point que le grand écart entre la Mx et la Mn, dû surtout à l'hypotension de Mn, en est devenu un symptôme classique. Ces malades sont, pour M. Verut, des hypotendus et des hypertoniques à la fois, hypotendus quant à Mn, hypertoniques quant à Mx.

Aussi voyons-nous le poids de la surface s'écarter beaucoup du chiffre normal pour lui être supérieur.

2° *Insuffisance mitrale pure. Rétrécissement mitral pur.* — Les chiffres ne s'éloignent que d'une façon peu sensible des chiffres physiologiques.

Il est probable que, lorsque l'indice s'élève comme dans le cas de rétrécissement mitral numéro 4, il y a début de gêne circulatoire périphérique, et lutte compensatrice du myocarde, pouvant peut-être faire prévoir l'asystolie possible. Ce n'est là qu'une hypothèse, que seul l'avenir permettra de vérifier, en nous faisant suivre ces malades.

Insuffisance aortique (type Corrigan) compensée.

MALADES	AGE	Mx	Mn	Pd	I	S	O	OBSERVATIONS
	Ans							
N° 16. Femme.	60	14	2	12	11	14,95	très irrégulières.	
N° 15. Homme.	65	15	4	11	4	8,3	régulières.	
N° 20. Homme.	53	17	5	12	10	14,4	régulières.	
N° 10. Homme.	59	13	5	8	10	9,65	irrégulières.	

Insuffisance aortique (type Hogdson) compensée.

MALADES	AGE	Mx	Mn	Pd	I	S	O	OBSERVATIONS
	Ans							
N° 26. Homme.	48	9	3	6	7	4,75	régulières.	
N° 27. Homme.	61	10	3	7	7,5	6,55	régulières.	Ectosie aortique.
N° 22. Homme.	40	12	6	6	7,5	5,25	régulières.	Ectosie aortique.
N° 21. Homme.	40	14	9	5	6,5	6,5	régulières.	Ectosie aortique.
N° 7 Femme.	43	17	4	13	5	9,75	régulières.	Ectosie aortique.

Insuffisance mitrale compensée.

MALADES	AGE	Mx	Mn	Pd	I	S	O	OBSERVATIONS
	Ans							
N° 22. Femme.	15	15	9	6	2	4,75	irrégulières.	
N° 20. Homme.	12	12	5	7	7	6,85	irrégulières.	
N° 10. Femme.	13	13	7	6	4	4,3	régulières.	

Rétrécissement mitral pur compensé.

MALADES	AGE	Mx	Mn	Pd	I	S	O	OBSERVATIONS
N° 20. Femme.	Ans 20	11	7	4	3	2,7	régulières.	
N° 4. Femme.	16	12	7	5	5	4,15	régulières.	Syncopes.
N° 10. Femme.	52	12	5	5	2	2,25	régulières.	

Asystolie valvulaire.

Là, Mn est plutôt forte puisqu'elle traduit la résistance circulatoire, « le plan résistant contre lequel vient buter le courant sanguin » d'après Gallavardin.

Mx est faible par rapport à Mn. Le rapport systolique de Verut est toujours inférieur à la normale, souvent inférieur au rapport coefficient limite d'hyposystolie du même auteur.

C'est ce que traduit notre surface en indiquant un chiffre inférieur à la normale, mais nous croyons que dans ce cas, il serait utile pour avoir un élément d'appréciation absolue, de rapprocher les chiffres obtenus de ceux que présentait le malade avant sa crise d'asystolie.

Asystolie valvulaire.

MALADES	AGE	Mx	Mn	Pd	I	S	O	OBSERVATIONS
	Ans							
N° 24 *bis*. Femme .	60	12	9	3	2	1,75	Irréguliè-res.	
N° 4. Femme .	74	12	10	2	2	1,85	Irréguliè-res.	
N. 6. Femme .	32	11	8	3	3	1,65	Irréguliè-res.	

Tuberculose pulmonaire.

Depuis les travaux des Professeurs Potain et Marfan on sait quelle action hypotensive exerce cette infection, quelle importance on doit attacher à cette hypotension au point de vue du pronostic. Ces malades sont les hyposphyxiques de M. Martinet, les eutendus hyposystoliques de M. Verut par gêne de la circulation pulmonaire.

Il n'est donc pas étonnant de voir le poids de notre surface se tenir nettement au-dessous du chiffre normal.

Tuberculose pulmonaire.

MALADES	AGE	Mx	Mn	Pd	I	S	O	OBSERVATIONS
	Ans							
N° 5. Femme.	30	10	7	3	2,5	2,7	Régulières.	Spélonques. Péritonite.
N° 7. Homme.	40	9	6	3	4,5	2	Régulières.	Pleurite double. Râles sous crépitants des sommets.
N° 13. Femme.	26	10	5	5	2	2,35	Régulières.	Spélonques.
N° 2. Femme.	25	9	6	3	1,5	1,45	Régulières.	Spélonques.
N° 4. Femme.	26	11	7	4	3	2,55	Régulières.	Spélonques.
N° 4. Homme.	35	9	6	3	1,5	1,3	Régulières.	Lendemain d'une hémoptysie.
		9	6	3	3	1,6	id.	8 jours après.

Maladies aiguës hypotensives.

On sait que certaines maladies infectieuses aiguës telles que la fièvre typhoïde, le rhumatisme articulaire aigu, l'infection puerpérale, la scarlatine, la variole, l'érysipèle, la pneumonie, ont une action hypotensive. C'est ce que traduit notre surface dans les quelques exemples suivants :

Maladies aiguës hypotensives.

MALADES	AGE	Mx	Mn	Pd	I	S	O	OBSERVATIONS
N° 24. Femme.	Ans 21	11	7	4	2,5	2,4	Régulières.	Fièvre typhoïde.
N° 23. Femme.	27	9	6	3	1,5	1,2	Régulières.	Fièvre typhoïde.
N° 2. Femme.	22	11	7	4	2	1,9	Régulières.	Fièvre typhoïde.

Artério-sclérose.

Là, nous sommes habitués à trouver pour exprimer Mx et Mn des chiffres élevés; aussi ne sommes-nous pas surpris de constater que le poids de notre surface dépasse dans de fortes proportions le chiffre physiologique.

Artério-sclérose.

MALADES	AGE	Mx	Mn	Pd	I	S	O	OBSERVATIONS
N° 14. Homme.	Ans 65	18	8	10	14	15,1	Régulières.	
N° 20. Femme.	71	23	8	15	6	16,7	Régulières.	
N° 12. Femme.	72	23	13	10	12	17,95	Régulières.	

Néphrites azotémiques hypertensives.

Comme pour le cas précédent nous nous attendions à trouver le poids de notre surface très supérieur à la normale.

Néphrites azotémiques hypertensives.

Malades	Age	Mx	Mn	Pd	I	S	O	Observations
	Ans							
N° 4 Femme.	55	18	8	10	8	10,45	Régulières.	Azotémie 1 gr. 70.
N° 7 Homme.	55	16	8	8	14	11,65	Régulières.	Epistaxis.
N° 4 Femme.	50	20	10	10	9	12,75	Régulières.	
N° 5 Femme.	58	20	13	7	2,5	6,45	Régulières.	
N° 11 Femme.	60	17	8	9	6	9,9	Régulières.	Bruit de galop intermittent.
N° 17 Homme.	71	18	10	8	12	13,85	Régulières.	Souffle mitral systolique piaulant.

Maladies de Basedow.

Nous présentons les chiffres, qui nous ont été fournis par un cas de maladie de Basedow, où en dépit de l'effet hypotenseur de l'extrait de corps thyroïde, le

poids de notre surface est nettement supérieur au chiffre normal.

Maladie de Basedow.

Malades.	Age	Mx	Mn	Pd	I	S	O	Observations
	Ans							
N° 22 femme	48	13	7	6	5	4,3	Irrégulières.	Tremblement. Exophtalmie. Tachycardie. Goitre peu apparent.

Hémiplégie.

On sait que le tonus vasculaire n'est pas indifférent aux altérations traumatiques des centres nerveux. Les travaux du Professeur François Franck, de Lusching, de Léonard, de Hill, de Hortsley, du Professeur Roger ont montré l'influence d'une excitation de l'écorce cérébrale sur le tonus vasculaire. Les quelques cas suivants en sont des exemples : les numéros 11 et 14, atteints d'hémiplégie avec contractures, répondant à l'état d'excitation du tonus vasculaire : les numéros 20 et 23, atteints d'hémiplégie flasque, répondant à l'état d'inhibition, selon la terminologie de M. Bouttier.

On voit que notre surface en traduit fidèlement les variations.

Hémiplégies.

Malades	Age	Mx	Mn	Pd	I	S	O	
	Ans.							
N° 11 (femme). contracture	63	19 20	7 8	12 12	4,5 5	11,3 12,05	Régulières id.	Bras sain Bras paralysé
N° 14 (femme). contracture	71	15 16	8 8	7 8	6 8	7,05 9,05	id. id.	Bras sain Bras paralysé
N° 23 (homme). flasque	50	16 16	8 8	8 8	8 6	9,05 7,85	id. id.	Bras sain Bras paralysé
N° 30 (femme). flasque	71	23 23	10 10	13 13	7 6	17,7 16,1	id. id.	Bras sain Bras paralysé

Influences des agents de déséquilibration vasculaire sur les traumatisés cranio-cérébraux.

Si les travaux de M. Bouttier nous ont appris que chez un sujet normal les agents de déséquilibration vasculaire n'ont qu'une influence négligeable sur la valeur de la tension artérielle, ils montrent qu'au contraire chez les traumatisés cranio-cérébraux, à symptômes topiques, ces agents ont une action très nette. C'est ce que nous avons pu vérifier chez les deux trépanés suivants, en les soumettant successivement à l'épreuve du refroidissement et du réchauffement.

Les poids de notre surface nous accusent des variations, nettes du côté correspondant à la lésion cérébrale et au contraire, négligeables du côté sain.

Influence des agents de déséquilibration vasculaire.

Malades	Age	Mx	Mn	Pd	I	S	O		
N° 20. — Hémiplégie spasmodique par blessure de guerre. Novembre 1917. Trépané.	22 ans	14	7	7	5,5	6,35	Régulières	Normal.	Bras sain.
		14	7	7	6	6,10	—	Après bain froid.	
		14	7	7	6	6	—	Après bain chaud.	
		14	7	7	8	7,10	Régulières.	Normal.	Bras paralysé.
		13	7	6	6	5,35	—	Après bain froid.	
		13	7	6	5	5,05	—	Après bain chaud.	
N° 24. — Hémiplégie spasmodique par blessure de guerre. Août 1914. Trépané.	25 ans	12	7	5	5	3,75	Régulières.	Normal.	Bras sain.
		12	7	5	5	3,80	—	Après bain froid.	
		12	7	5	5	3,80	—	Après bain chaud.	
		12	7	5	6	4	Régulières.	Normal.	Bras paralysé.
		11	7	4	5	2,95	—	Après bain froid.	
		11	7	4	5	2,90	—	Après bain chaud.	

CONCLUSIONS

1° Les méthodes de sphygmomanométrie courantes, palpatoire, oscillométrique, auscultatoire, permettent toutes les trois, sous les réserves que nous avons faites, de faire une bonne sphygmomanométrie clinique.

2° *Au sujet de Mx.* — *a*) L'oscillomètre du Professeur Pachon donne un chiffre supérieur à celui des autres méthodes, environ de :

2 cm. 5 Hg. par rapport au sphygmophone de Laubry.

3 cm. Hg. par rapport à la méthode palpatoire.

Dans certains cas, cette différence peut être moindre; dans d'autres, elle peut être plus accusée, nous avons noté jusqu'à 6 centimètres de différence.

b) Cette différence est d'autant plus forte que la Mx est plus élevée, d'autant plus faible que la Mx est plus basse.

c) La méthode de Riva-Rocci donne un chiffre généralement inférieur de 0 cm. 5 à celui du sphygmophone.

3° *Au sujet de Mn.* — On note une concordance frappante entre les chiffres des deux méthodes oscillométrique et auscultatoire.

4° L'oscillomètre du Professeur Pachon présente seul l'avantage de donner la notion de la mesure des oscillations, ce qui paraît être un facteur très important, quant à son rôle dans la séméiologie moderne.

5° La méthode Maurice Villaret-Boudet-Delaunay, s'inspirant heureusement des trois méthodes sphygmomanométriques courantes, et combinant leurs différents avantages pour en éviter les inconvénients, paraît apporter un moyen plus sûr et plus facile pour préciser la valeur de la tension artérielle. Elle est suffisamment souple et sensible pour enregistrer fidèlement les fluctuations, même légères, du tonus vasculaire et les rendre plus apparentes.

6° Cette méthode traduit ses résultats par une courbe, dite oscillométrique. Cette courbe exprime les oscillations de l'oscillomètre sphygmométrique en fonction des pressions du brassard, ce qui donne déjà nettement Mx et Mn oscillométriques, mais elle porte en outre les indications fournies par les méthodes palpatoire et auscultatoire, (pour cette dernière, Mn étant prise à la fin de la vibrance et non au dernier ton), ce qui peut apporter un aide précieux dans les cas difficiles.

7° Sous l'inspiration de M. le Professeur agrégé Maurice Villaret, nous avons ajouté à cette méthode l'étude, par le principe des pesées, d'une certaine surface fournie par la courbe oscillométrique.

Cette surface est délimitée :

a) Par la partie auscultable de la courbe, comprise entre la Mx et la Mn auscultatoires.

b) Par les perpendiculaires abaissées de ces points sur l'axe des abcisses et prolongées au delà.

c) Par une droite *ZZ'*, menée à 45° sur l'axe des abcisses à partir du zéro de cet axe, et destinée à introduire dans la surface étudiée un élément proportionnel à la hauteur de Mx et de Mn.

La surface ainsi obtenue, est transportée sur une lame de clinquant de 2/10 de millimètre d'épaisseur et découpée pour être pesée.

Ce métal est suffisamment lourd, pour donner des variations de poids facilement appréciables, homogène, pour permettre les comparaisons nécessaires, facile à couper et à trouver, pour la commodité des expériences.

Les différents poids (S) sont exprimés en grammes.

8° Le principe des pesées appliqué à la méthode oscillo-sphygmophonique nous a donné ***chez des sujets normaux***, hommes et femmes, jeunes, observés dans la position couchée et à jeun, les chiffres moyens suivants :

Chez l'homme (18 observations) S = 4,55.
(Mx = 12,5, Mn = 7, Pd = 5,5, I = 6)
Chez la femme (15 observations) S = 2,95.
(Mx = 11,5, Mn = 7, Pd = 4,5 I = 4)

9° Ces chiffres supportent des modifications d'ordre physiologique, sous l'influence de :

a) L'orthostatisme S diminue.

b) La digestion { S augmente 1 heure après le repas.
S diminue 2 heures 30 après le repas.

c) Réchauffement et refroidissement, S ne varie sensiblement pas.

10° ***Au point de vue pathologique***, nous pouvons grouper les modifications de S obtenues en deux grandes classes, suivant que S diminue ou augmente.

11° Les diminutions de S ont été observées :

a) Dans les infections aiguës :
Moyenne de 3 observations femmes S = 1,8
(Mx = 10, Mn = 6, Pd = 4, I = 2)

b) Dans la tuberculose pulmonaire :
Moyenne de 2 observations hommes S = 1,8
(Mx = 9, Mn = 6, Pd = 3, I = 4)
Moyenne de 4 observations femmes S = 2,25
(Mx = 10, Mn = 6, Pd = 4, I = 2,5)

c) Dans l'asystolie valvulaire :
Moyenne de 3 observations femmes S = 1,75
(Mx = 12, Mn = 9, Pd = 3, I = 2)

12° Les augmentations de S ont été observées :

a) Dans l'insuffisance aortique, type Corrigan :
Moyenne de 3 observations hommes S = 10,80
(Mx = 15, Mn = 5, Pd = 10, I = 8)
1 observation femme S = 14,95
(Mx = 14. Mn = 2, Pd = 12, I = 11)

b) Dans l'insuffisance aortique, type Hogdson :
Moyenne de 4 observations hommes S = 5,65
(Mx = 11, Mn = 5, Pd = 6, I = 7)
1 observation femme S = 9,75
(Mx = 17, Mn = 4, Pd = 13, I = 5)

c) Dans l'artério-sclérose :
1 observation homme S = 15,1
(Mx = 18, Mn = 8, Pd = 10, I = 14)

Moyenne de 2 observations femmes S = 17,3
(Mx = 23, Mn = 10,5, Pd = 12,5, I = 9)

d) Dans les néphrites hypertensives et azotémiques :
Moyenne de 2 observations hommes S = 12,75
(Mx = 17, Mn = 9, Pd = 8, I = 13)
Moyenne de 4 observations femmes S = 9,9
(Mx = 19, Mn = 10, Pd = 9, I = 6)

13° D'autre part, nous avons cru bon de rechercher les modifications de la pression artérielle avec notre nouvelle méthode, au cours de différents états, à l'occasion desquels des recherches récentes et particulièrement intéressantes ont été entreprises.

a) Chez les hémiplégiques.
b) Chez les traumatisés cranio-cérébraux à syndrome topique (hémiplégie organique en l'espèce).

14° *a*) Chez les *hémiplégiques avec contracture*, le poids de la surface (S) du côté paralysé est supérieur à celui, qui correspond au côté sain.

2 observations. Moyenne des variations de S = 1,35

b) Chez les *hémiplégiques flasques* les résultats sont opposés, S du côté paralysé est inférieur à S du côté sain.

2 observations. Moyenne des variations de S = 1,

15° Chez les *traumatisés cranio-cérébraux*, à syndrome topique, nous avons constaté que, sous l'influence du refroidissement et du réchauffement, le poids de notre surface (S) n'a sensiblement pas varié du côté

sain; au contraire, il a notablement diminué du côté paralysé.

Ces modifications n'existent pas dans les syndromes atopiques purs d'après les recherches de Maurice Villaret.

2 observations. Moyenne des variations de S du côté paralysé : 1,55.

16° En résumé, ces chiffres viennent corroborer ceux déjà obtenus avec les autres méthodes, mais ils semblent les préciser et les objectiver sous forme d'un élément, fonction des autres données sphygmomanométriques, et facile à obtenir.

Vu : le Président,
GILBERT

Vu : le Doyen,
H. ROGER.

Vu et permis d'imprimer,
Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris
L. POINCARÉ

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

Amblard. — Tension artérielle variable. *Gazette des Hôpitaux*, 16 Avril 1914.

Ballard. — Les applications obstétricales de l'oscillométrie. *Journal Médical Français*, Septembre 1919.

Barré. — Nouveau procédé graphique de détermination de la tension artérielle. Procédé pléthysmo-oscillographique. *Société Médicale des Hôpitaux*, 7 Décembre 1917. Courbe oscillométrique. *Société Médicale des Hôpitaux*, 26 Avril 1918.

Barré et Strohl. — Etude comparée des méthodes générales sphygmomanométriques. *Presse Médicale*, 5 Mars 1917.

Billard. — La courbe oscillométrique obtenue avec l'oscillomètre sphygmométrique de Pachon. *Journal Médical français*, Septembre 1919.

Bouttier. — Contribution à l'étude neuro-physiologique des traumatismes cérébraux récents. *Thèse Paris*, 1917-1918.

Cordier et Rebattu. — Etude comparée des méthodes palpatoire et oscillatoire dans la mensuration de la tension artérielle. *Archives des maladies du cœur*, 1911, page 737.

H. Delaunay. — La courbe oscillométrique. *Gazette hebdomadaire des Sociétés Médicales de Bordeaux*, 28 Octobre 1917. Courbe oscillométrique et détermination de la pression artérielle maxima. *Gazette hebdomadaire des*

Sociétés Médicales de Bordeaux, n° 22, 24 Novembre 1918. La zone auscultatoire des oscillations croissantes, étude physiopathologique de sa surface et de son rapport. *Compte Rendu de la Société de Biologie*. 10 Mai 1919. Recherches physio-pathologiques sur la circulation. *Journal de Médecine de Bordeaux et de la Région du Sud-Ouest*, 25 Juillet 1919.

Enriquez et Cottet. — Considérations critiques de technique sphigmomanométriques. *Presse Médicale*, 20 Mars 1912.

Finck. — La mesure de la pression artérielle par la méthode vibro-palpatoire. *Paris Médical*, 1912-1913 page 290-292. — La mesure de la Mx par l'oscillomètre Pachon. *Gazette des praticiens Lille*, 1913, pages 125-127.

Gallavardin. — La mesure de la tension artérielle dans la pratique courante. *Lyon Médical*, 2 Juin 1912 et 26 Mai 1912.

— Pression systolique oscillatoire ou palpatoire. *Lyon Médical*, 10 Novembre 1912.

La tension artérielle en clinique. Paris *Steinheil*, 1910.

Gilbert, Villaret et Pichancourt. — Note sur les rapports de la pression ascitique et de la tension artérielle au cours de cirrhoses alcooliques. *Société de Biologie*, Mai 1913.

Jeanneney. — Les applications pratiques de l'oscillométrie en chirurgie. *Journal Médical Français*, Septembre 1919.

Josué. — Séméiologie sphygmomanométrique : coefficients cardio-artériels. *Paris Médical*, 5 Juillet 1913.

Laubry. — Le sphygmophone. *Société Médicale des Hôpitaux*, 8 Mai 1914.

Lœper. — Tension artérielle pendant la digestion. *Archives des maladies du cœur*. 1912, page 225.

Fernand Lévy. — La pression artérielle et ses oscillations physiologiques. *Paris Médical*, 1919, n° 20.

Lian. — Diagnostic sphygmomanométrique de l'insuffisance aortique. *Presse Médicate*, 31 Mai 1913.

— La pression artérielle minima. *Presse Médicale*, 17 Janvier 1914.

— Article « Appareil circulatoire » dans « *Technique clinique médicale* » de SERGENT.

Martinet. — Pression artérielle et viscosité sanguine.

Etienne May. — Indice oscillométrique. *Société Médicale des Hôpitaux*, 11 Avril 1919.

Pachon. — Sur la méthode des oscillations et les conditions correctes de son emploi en sphygmomanométrie clinique. *Société de Biologie*, 8 Mai 1909.

— Oscillomètre sphygmométrique à grande sensibilité et à sensibilité constante. *Société de Biologie*, 15 Mai 1909.

— Sur l'erreur de principe de la méthode de Riva-Rocci pour la détermination de la pression artérielle. *Société de Biologie*, 12 Juin 1909.

— La mesure de la pression artérielle par la méthode des oscillations. L'oscillomètre pratique. *Paris Médical*, 1er Juillet 1911.

Pichancourt. — Contribution à l'étude du syndrome d'hypertension portale. *Thèse Paris*, 1912-1913.

Strohl. — Sur un nouvel appareil oscillographique destiné à l'étude de la pression artérielle. *Société de Biologie*. 20 Janvier 1917.

Surmont. — Notes de sphygmomanométrie pratique. Un nouveau procédé d'utilisation de l'appareil Pachon. *Paris Médical*, 1913, page 333.

Tixier. — La méthode auscultatoire. *Paris Médical*, 8 et 29 Juin 1918.

Vérut. — Energie cardiaque et tension artérielle. *Thèse Paris*, 1914-1915.

Maurice Villaret. — Notes sur les modifications de la tension artérielle normale et au cours des cirrhoses alcooliques, sous l'influence de l'orthostatisme et de la digestion. *Société de Biologie*, 31 Mai 1913.

— Influence de l'orthostatisme et de la digestion sur la

pression artérielle, notamment au cours du syndrome d'hypertension portale. *Société de Biologie*, 31 Mai 1913.

Maurice Villaret et Boudet. — Notes sur l'emploi combiné de l'oscillométrie avec les méthodes auscultatoire et palpatoire pour l'étude de la tension sanguine. *Société de Biologie*, 11 Janvier 1919.

Maurice Villaret et Dufour. — Note sur une nouvelle technique d'exploration de la tension artérielle et sur la recherche d'une constante sphygmomanométrique, par l'application du principe des pesées. *Bulletins et Mémoires de la Soc. Méd. des Hôpitaux de Paris*. 4 Décembre 1919.

TABLE DES MATIÈRES

Historique et description succincts des procédés employés antérieurement 7

La méthode oscillo-sphygmophonique (Maurice Villaret et Boudet ; Delaunay) 29

Application du principe des pesées à la méthode oscillo-sphygmophonique 33

Résultats obtenus à l'aide de la technique oscillo-sphygmophonique par la méthode pondérale 37

Conclusions 53

Bibliographie 59

Coulommiers. — Imp. Dessaint et Cie.